

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-066440

(43)Date of publication of application : 03.03.2000

(51)Int.Cl.

G03G 9/08
G03G 9/087
G03G 15/08
G03G 15/09
G03G 15/16

(21)Application number : 10-235298

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 21.08.1998

(72)Inventor : YUASA YASUHIITO
HIROTA NORIAKI
MAEDA MASATOSHI

(54) TONER AND PRODUCTION OF TONER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent filming of a toner on a photoreceptor or developing roller, excessive electrification and decrease in image density by externally adding a conductive inorg. fine powder having a larger diameter than a fluidizing agent powder to the toner surface to protect the fluidizing agent.

SOLUTION: This toner consists of a base toner containing at least a binder resin, coloring agent and release agent, and a fluidizing agent powder which is externally added to the base toner and has a specified particle size, and a conductive inorg. fine powder after conductive treatment which is externally added to the base toner and having a larger particle size than the specified particle size. As for the fluidizing agent powder, hydrophobic silica, hydrophobic titania and hydrophobic alumina are preferably used, and hydrophobic silica is more preferable. Preferably, the external additives are selected so that the specified surface area (Sd) of the conductive inorg. fine powder and the specific surface area (St) of the hydrophobic silica satisfy the relation of $Sd < St$, more preferably $1/100 < Sd/St < 3/4$, and further more preferably $1/50 < Sd/St < 1/2$.

【物件名】

刊行物 6

刊行物 6

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-66440

(P2000-66440A)

(43) 公開日 平成12年3月3日(2000.3.3)

(51) Int.Cl.	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
G 0 3 G	9/08	G 0 3 G 9/08	3 7 4 2 H 0 0 5
	9/087	15/09	2 H 0 3 1
	15/08	15/16	2 H 0 3 2
	15/09	9/08	3 6 5 2 H 0 7 7
	15/16		3 7 1

審査請求 未請求 請求項の数46 O L (全 21 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平10-235298

(22) 出願日 平成10年8月21日(1998.8.21)

【添付書類】

21 00005821

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 湯浅 安仁

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(72) 発明者 廣田 典昭

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

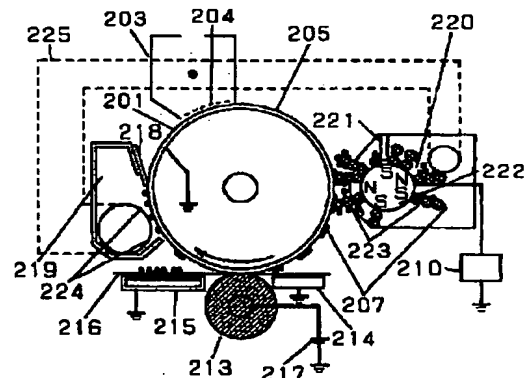
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 トナーおよびトナーの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 廃トナーリサイクルをしても高性能な現像性を維持でき、感光体、現像部材等へのフィルミングが抑えられ、また中間転写体を用いた転写システムを具備する電子写真装置において、転写の中抜けが抑えられ、高効率の転写性を有することができる。また、異なった色のトナー像を形成する複数の移動可能な像形成ユニットを円環状に配置した像形成ユニット群を有し、その像形成ユニット全体が回転移動する構成の電子写真方法に好適に作用し、高濃度、低地かぶりで感光体へのフィルミングの発生を防ぐことを可能とするトナーを提供することを目的とする。

【解決手段】 特定の融点を有するワックスと、特定の比表面積を有する疎水性シリカ微粉末と、導電化処理された無機微粉末からなり、さらに疎水性シリカ微粉末及び/又は導電化処理された無機微粉末を外添混合処理した後に、熱風により表面改質処理を施すトナー。



(2)

特開2000-066440

【特許請求の範囲】

【請求項1】 結着樹脂中に少なくともワックス、着色剤を含有したトナー母体と、外添剤とから構成されるトナーであって、前記外添剤が、所定粒径を有する流動化剤微粉末と、前記所定粒径よりも大きな粒径を有する導電化処理を施された導電性無機微粒子とからなることを特徴とするトナー。

【請求項2】 結着樹脂中に少なくともワックス、着色剤を含有したトナー母体に、流動化剤微粉末及び/又は導電化処理された無機微粉末が第1の外添混合処理された状態で熱風により表面改質処理が施され、その後、前記流動化剤微粉末及び/又は前記導電化処理された無機微粉末が第2の外添混合処理されたことを特徴とするトナー。

【請求項3】 流動化剤粉末の比表面積を S_t 、導電性無機微粒子の比表面積を S_d とすると、 $S_t > S_d$ の関係にあることを特徴とする請求項1～2いずれかに記載のトナー。

【請求項4】 S_t 及び S_d は、 $1/100 < S_d/S_t < 3/4$ の関係にあることを特徴とする請求項3記載のトナー。

【請求項5】 S_t 及び S_d は、 $1/50 < S_d/S_t < 1/2$ の関係にあることを特徴とする請求項3記載のトナー。

【請求項6】 流動化剤粉末のBET比表面積が $30 \sim 350 \text{ m}^2/\text{g}$ であり、導電性無機微粒子のBET比表面積が $1 \sim 200 \text{ m}^2/\text{g}$ であることを特徴とする請求項1～5いずれかに記載のトナー。

【請求項7】 流動化剤粉末が疎水性シリカ微粉末からなることを特徴とする請求項1～6いずれかに記載のトナー。

【請求項8】 導電性無機微粒子が、酸化スズ-アンチモンの混合物で表面被覆処理された酸化チタン、酸化シリカ、酸化アルミニウム、酸化ジルコニウムまたは酸化鉄の1種類または2種類以上の微粉末からなることを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載のトナー。

【請求項9】 酸化スズ-アンチモンの混合比は、 $100:3 \sim 100:20$ である請求項8記載のトナー。

【請求項10】 酸化スズ-アンチモンの混合比は、 $100:5 \sim 100:15$ である請求項9記載のトナー。

【請求項11】 流動化剤粉末の添加量を M_t 、導電性無機微粒子の添加量を M_d とすると、 $M_t < M_d$ の関係にあることを特徴とする請求項1～2いずれかに記載のトナー。

【請求項12】 M_t 及び M_d は、 $1/10 < M_t/M_d < 9/10$ の関係にあることを特徴とする請求項11記載のトナー。

【請求項13】 M_t 及び M_d は、 $1/5 < M_t/M_d < 4/5$ の関係にあることを特徴とする請求項11記載のトナー。

【請求項14】 流動化剤粉末の添加量がトナー母体100重量部に対して0.01～5重量部であることを特徴とする請求項1～2いずれかに記載のトナー。

【請求項15】 導電性無機微粒子の添加量がトナー母体100重量部に対して0.01～5重量部であることを特徴とする請求項1～2いずれかに記載のトナー。

【請求項16】 トナー母体が、DSC法による融点が $60 \sim 100^\circ\text{C}$ である天然系ワックスを有することを特徴とする請求項1～2いずれかに記載のトナー。

10 【請求項17】 天然系ワックスが、DSC法による融点が $75 \sim 90^\circ\text{C}$ であるカルナウバワックス、 $65 \sim 75^\circ\text{C}$ であるキャンデリラワックス、 $60 \sim 75^\circ\text{C}$ である水素添加したホホバ油、 $75 \sim 85^\circ\text{C}$ であるライスワックス、 $60 \sim 80^\circ\text{C}$ であるミツロウ、 $60 \sim 75^\circ\text{C}$ であるラノリンワックス、 $65 \sim 90^\circ\text{C}$ であるモンタンワックス、 $60 \sim 85^\circ\text{C}$ であるオゾケライトワックスからなる群より1種類または2種類以上からなることを特徴とする請求項16記載のトナー。

【請求項18】 表面改質処理は $60 \sim 600^\circ\text{C}$ の熱風により行われる請求項2に記載のトナー。

【請求項19】 表面改質処理は $250 \sim 350^\circ\text{C}$ の熱風により行われる請求項2に記載のトナー。

【請求項20】 第1の外添混合処理による添加量を SM_1 、第2の外添混合処理による添加量を SM_2 、とすると $0.25 < SM_1/SM_2 < 2$ である請求項2に記載のトナー。

【請求項21】 第1の外添混合処理は導電性無機微粒子が外添処理され、第2の外添混合処理は流動化剤微粉末が外添処理される請求項2に記載のトナー。

30 【請求項22】 結着樹脂とワックスと着色剤とを混合する混合処理と、

前記混合処理により生成された混合処理物を熔融混練する熔融混練処理と、

前記熔融混練処理物により生成された熔融混練処理物を所定の粒度分布にする粉碎分級処理と、

前記粉碎分級処理により生成されたトナー母体に流動化剤微粉末及び/又は導電性無機微粒子を外添混合する第1の外添混合処理と、

40 前記第1の外添混合処理されたトナーを表面改質する表面改質処理と、

前記表面改質処理により生成されたトナーに前記流動化剤微粉末及び/又は前記導電性無機微粒子を外添混合する第2の外添混合処理と、を備えることを特徴とするトナーの製造方法。

【請求項23】 流動化剤粉末の比表面積を S_t 、導電性無機微粒子の比表面積を S_d とすると、 $S_t > S_d$ の関係にあることを特徴とする請求項22に記載のトナー。

【請求項24】 S_t 及び S_d は、 $1/100 < S_d/S_t < 3/4$ の関係にあることを特徴とする請求項22記載のトナー。

50

(3)

特開2000-066440

【請求項25】 S_t 及び S_d は、 $1/50 < S_d/S_t < 1/2$ の関係にあることを特徴とする請求項24記載のトナー。

【請求項26】流動化剤粉末のBET比表面積が $30 \sim 350 \text{ m}^2/\text{g}$ であり、導電性無機微粒子のBET比表面積が $1 \sim 200 \text{ m}^2/\text{g}$ であることを特徴とする請求項22～25いずれかに記載のトナー。

【請求項27】流動化剤粉末が疎水性シリカ微粉末からなることを特徴とする請求項22～26いずれかに記載のトナー。

【請求項28】導電性無機微粒子が、酸化スズーアンチモンの混合物で表面被覆処理された酸化チタン、酸化シリカ、酸化アルミニウム、酸化ジルコニウムまたは酸化鉄の1種類または2種類以上の微粉末からなることを特徴とする請求項22～26のいずれかに記載のトナー。

【請求項29】酸化スズーアンチモンの混合比は、 $100:3 \sim 100:20$ である請求項28記載のトナー。

【請求項30】酸化スズーアンチモンの混合比は、 $100:6 \sim 100:15$ である請求項29記載のトナー。

【請求項31】流動化剤粉末の添加量を M_t 、導電性無機微粒子の添加量を M_d とすると、 $M_t < M_d$ の関係にあることを特徴とする請求項22に記載のトナー。

【請求項32】 M_t 及び M_d は、 $1/10 < M_t/M_d < 9/10$ の関係にあることを特徴とする請求項31記載のトナー。

【請求項33】 M_t 及び M_d は、 $1/5 < M_t/M_d < 4/5$ の関係にあることを特徴とする請求項32記載のトナー。

【請求項34】流動化剤粉末の添加量がトナー母体100重量部に対して0.01～5重量部であることを特徴とする請求項22に記載のトナー。

【請求項35】導電性無機微粒子の添加量がトナー母体100重量部に対して0.01～5重量部であることを特徴とする請求項22に記載のトナー。

【請求項36】トナー母体が、DSC法による融点が $60 \sim 100^\circ\text{C}$ である天然系ワックスを有することを特徴とする請求項22に記載のトナー。

【請求項37】天然系ワックスが、DSC法による融点が $75 \sim 90^\circ\text{C}$ であるカルナウバワックス、 $65 \sim 75^\circ\text{C}$ であるキャンデリラワックス、 $60 \sim 75^\circ\text{C}$ である水素添加したホホバ油、 $75 \sim 85^\circ\text{C}$ であるライスワックス、 $60 \sim 80^\circ\text{C}$ であるミツロウ、 $60 \sim 75^\circ\text{C}$ であるラノリンワックス、 $65 \sim 90^\circ\text{C}$ であるモンタンワックス、 $60 \sim 85^\circ\text{C}$ であるオゾケライトワックスからなる群より1種類または2種類以上からなることを特徴とする請求項36に記載のトナー。

【請求項38】表面改質処理は $60 \sim 600^\circ\text{C}$ の熱風により行われる請求項22に記載のトナー。

【請求項39】表面改質処理は $250 \sim 350^\circ\text{C}$ の熱風により行われる請求項22に記載のトナー。

【請求項40】第1の外添混合処理による添加量を SM_1 、第2の外添混合処理による添加量を SM_2 、とすると $0.25 < SM_1/SM_2 < 2$ である請求項22に記載のトナー。

【請求項41】第1の外添混合処理は導電性無機微粒子が外添処理され、第2の外添混合処理は流動化剤微粉末が外添処理される請求項22に記載のトナー。

【請求項42】転写プロセス後に像保持体上に残留したトナーを現像装置内に回収して再度現像プロセスに利用する廃トナーリサイクル手段を具備し、請求項1～40記載のトナーを使用することを特徴とする電子写真装置。

【請求項43】像保持体と導電性弾性ローラとの間に転写材を挿通させ、前記導電性弾性ローラに転写バイアス電圧を付与することにより前記像保持体上の静電潜像を可視像化したトナーを転写するトナー転写手段を具備し、請求項1～40記載のトナーを使用することを特徴とする電子写真装置。

【請求項44】像保持体上に形成した静電潜像を顕像化されたトナー画像を、前記像保持体に無端状の中間転写体の表面を当接させて前記中間転写体の表面に前記トナー画像を転写させる一次転写プロセスが複数回繰り返し実行され、この後に、この一次転写プロセスの複数回の繰り返し実行により前記中間転写体の表面に形成された重複転写トナー画像を転写材に一括転写させる2次転写プロセスが実行されるよう構成された転写システムを具備し、請求項1～40記載のトナーを使用することを特徴とする電子写真装置。

【請求項45】各々が、少なくとも回転する像保持体と、それぞれ色の異なるトナーを有する現像手段とを備え、前記像保持体上にそれぞれ異なった色のトナー像を形成する複数の移動可能な像形成ユニットと、単一の露光位置と単一の転写位置より構成される像形成位置と、前記複数の像形成ユニットを円環状に配置した像形成ユニット群と、前記複数の像形成ユニットのそれぞれを、前記単一の像形成位置に順次移動せしめるため前記像形成ユニット群全体を回転移動させる移動手段と、信号光を発生する露光手段と、前記像形成ユニット群の回転移動のほぼ回転中心に、前記露光手段の光を前記露光位置に導くミラーとを有し、転写材上に異なる色のトナー像を、位置一を合わせて重ねて転写し、カラー像形成システムを具備し、請求項1～40記載のトナーを使用することを特徴とする電子写真装置。

【請求項46】固定磁石を内包する静電潜像保持体に静電潜像を形成した後、トナーホッパー内に位置する前記静電潜像保持体の表面に磁性トナーを磁氣的に吸引し、前記静電潜像保持体の表面に前記磁性トナーを担持させ、前記静電潜像保持体を移動させて内部に磁石を有するトナー回収電極ローラに対向させ、前記静電潜像保持体の画像部に磁性トナーを残し、非画像部の磁性トナー

(4)

特開 2000-066440

は交流バイアス印加により前記トナー回収電極ローラで回収する現像工程を有し、請求項 1~40 記載のトナーを使用することを特徴とする電子写真装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複写機（PPC）、レーザビーム・プリンタ（LBP）、ファクシミリ（FAX）、カラー PPC、カラー LBP やカラー FAX 等の画像形成装置に使用されるトナーおよびトナーの製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、電子写真装置はオフィスユースからパーソナルユースへと移行しつつあり、小型化、メンテナンスなどを実現する技術が求められている。そのため廃トナーのリサイクルなどのメンテナンス性が良く、オゾン排気が少ないなどの条件が必要となる。

【0003】以下、電子写真方式の複写機、プリンターの印字プロセスを説明する。まず、画像形成のために像担持体（以下感光体と称す）を帯電する。帯電方法としては、従来から用いられているコロナ帯電器を使用するもの、また、近年ではオゾン発生量の低減を狙って導電性ローラを感光体に直接押圧した接触型の帯電方法などによって感光体表面を均一に帯電する方法がある。感光体を帯電後、複写機であれば、複写原稿に光を照射して反射光をレンズ系を通じて感光体に照射する。或いは、プリンタであれば露光光源としての発光ダイオードやレーザーダイオードに画像信号を送り、光の ON-OFF によって感光体に潜像を形成する。感光体に潜像（表面電位の高低）が形成されると感光体は予め帯電された着色粉体であるトナー（直径が $5\mu\text{m}$ ~ $15\mu\text{m}$ 程度）によって可視像化される。トナーは感光体の表面電位の高低に従って感光体表面に付着し複写用紙に電気的に転写される。すなわち、トナーは予め正または負に帯電しており複写用紙の背面からトナー極性と反対の極性の電荷を付与して電気的に吸引する。転写方法としては、従来から用いられているコロナ放電器を使用するもの、また、近年ではオゾン発生量の低減を狙って導電性ローラを感光体に直接押圧した転写方法が実用化されている。転写時には感光体上の全てのトナーが複写用紙に移るのではなく、一部は感光体上に残留する。この残留トナーはクリーニング部でクリーニングブレードなどで掻き落とされ廃トナーとなる。そして複写用紙に転写されたトナーは、定着の工程で、熱や圧力により、紙に固定される。

【0004】この定着方法としては、2 本以上の金属ロール間を通過させる圧力定着方式と電熱ヒータによる加熱雰囲気中を通過させるオープン定着方式および加熱ローラ間を通過させる熱ロール定着方式がある。熱ロール定着方式は加熱ローラの表面と複写用紙上のトナー面とが圧接触するためトナー画像を複写用紙に融着する際

の熱効率が良好であり、迅速に定着を行うことが出来る。

【0005】ところで、熱ロール定着方式では、加熱ローラ表面にトナーが加熱熔融状態で圧接触するため、トナーの一部がローラ表面に付着して再び複写用紙上に付着し画像を汚すオフセット現象を起こしやすい欠点がある。

【0006】このオフセット防止する方法として、加熱ローラ表面を耐熱性でトナーに対する離型性に富む弗素樹脂やシリコンゴムで形成し、さらにその表面にシリコーンオイルなどのオフセット防止用液体を供給して液体の薄膜でローラ表面を被覆する方法がある。この方法では、シリコーンオイルなどの液体が加熱されることにより臭気を発生し、また、液体を供給するための余計な装置が必要となり、装置本体の機構が複雑になる。また、安定性よくオフセットを防止するためには、高い精度で液体の供給をコントロールする必要があり、装置本体が高価にならざるを得ない。

【0007】そこで、このような液体を供給しなくてもオフセットが発生せず、良好な定着画像が得られるトナーが要求されている。

【0008】周知のように電子写真方法に使用される静電荷現像用のトナーは、一般的に樹脂成分、顔料もしくは染料からなる着色剤成分および可塑剤、電荷制御剤、更に必要に応じて離型剤などの添加成分によって構成されている。樹脂成分として天然または合成樹脂が単独あるいは適時混合して使用される。

【0009】ちなみに、トナーは、以下の工程により製造される。まず、上記添加剤を適当な割合で予備混合し、熱溶融によって加熱混練し、気流式衝突板方式により微粉砕し、微粉分級されてトナー母体が生成する。その後、このトナー母体に外添剤を外添処理してトナーが完成する。なお、一成分現像では、トナーのみで構成されるが、トナーと磁性粒子からなるキャリアと混合することによって 2 成分現像剤が得られる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】一般的に、複写機、LBP、FAX においては、プロセス速度の異なる機種毎に別々の種類のトナーを使用している。例えば低速機では耐オフセット性を向上させるため、粘弾性の高い、高軟化点の結着樹脂材料を使用する。一方、高速機では定着に必要な熱量が得にくいため、定着性を高めるために軟化点を下げた特性の異なる低速機に使用する樹脂とは別の結着樹脂を使用している。ここで、プロセス速度は機械の時間当たりの複写処理能力に関係し、感光体の周速度を示している。感光体の周速度によって複写用紙の搬送速度が決まる。これらの別々のトナーを共通化できれば、生産効率が上がり、トナーコストも大きく下げることが可能になる。

【0011】ところで、定着工程では、紙へのトナーの

(5)

特開2000-066440

付着力である定着強度と、ヒートローラへの付着を防止する耐オフセット性とが支配因子となる。

【0012】トナーは定着ローラからの熱または圧力により、紙の繊維に熔融浸透して、定着強度が得られる。この定着特性を向上するため、従来は、結着樹脂を改良したり、離型剤などを添加したりして、紙へ固着する定着強度を高め、定着ローラにトナーが付着するオフセット現象を防止している。

【0013】例えば、特開昭59-148067号公報では、樹脂に低分子量と高分子量部分とを持ち、低分子量のピーク値とMw/Mnを規定した不飽和エチレン系重合体を使用し、軟化点を特定したポリオレフィンを含むトナーが開示されている。これによって、定着性と耐オフセット性が確保されるとしている。また特開昭56-158340号公報では特定の低分子量重合成分と高分子量重合成分よりなる樹脂を主成分とするトナーが開示されている。低分子量成分により定着性を確保し、高分子量成分により耐オフセット性を確保する目的である。また特開昭58-223155号公報では10000~1万と20万~100万の分子量領域に極大値を持ち、Mw/Mnが10~40の不飽和エチレン系重合体からなる樹脂と特定の軟化点を有するポリオレフィンを含むトナーが開示されている。低分子量成分により定着性を確保し、高分子量成分とポリオレフィンにより耐オフセット性を確保する目的として使用されている。

【0014】しかし、高速機での定着強度を高めるために、結着樹脂の熔融粘度を下げたり低分子量化した樹脂を使用すると、長期使用中に2成分現像であればトナーがキャリアに固着するいわゆるスベントが発生し易くなる。一成分現像であれば、ドクターブレードや現像スリーブ上にトナーが固着しやすくなり、トナーの耐ストレス性が低下する。低速機に使用すると定着時ヒートローラにトナーが付着するオフセットが発生しやすくなる。また長期保存中にトナー同士が融着するブロッキングが発生する。

【0015】また、上記のように、樹脂として高分子量成分と低分子量成分をブレンドする構成によれば、狭範囲のプロセス速度に対しては、定着強度と耐オフセット性を両立させることが可能ではあるが、広範囲のプロセス速度に対応することは難しい。広範囲のプロセス速度に対応するためにはより高い高分子量成分とより低い低分子量成分の構成にする必要がある。高速機では低分子量成分を多くすることにより定着強度を高めることができるが、耐オフセット性も悪化する。低速機では高分子量成分を多くすることにより耐オフセット性を高める効果が得られるが、高分子量成分を多くすると、トナーの粉砕性が低下し生産性が低下する弊害が生じる。

【0016】ここで、高分子量成分と低分子量成分をブレンドした、あるいは共重合させた構成に対して、比較

的に低軟化点を有する離型剤、例えばポリプロピレンワックスの添加により、定着時ヒートローラからの離型性を良くして耐オフセット性を高める効果が得られる。さらにポリエチレンワックス添加により、それ自身摩擦低減効果を持つため定着時の熱でトナー表面に熔融析出することで、結着樹脂の定着性に寄与する低分子量成分が同量であっても、定着性向上には効果的である。つまりポリエチレンワックス添加による定着性向上作用は、複写用紙とトナーとの結合を強化するのではなく、外部からの力を逃がす効果によるものである。

【0017】一方、特開平5-119509号公報、特開平8-220808号公報においてカルナウバワックスを多量に添加することで色褪りを抑えて優れた定着性、耐オフセット性が得られている報告がなされている。

【0018】ところが、離型材として、上記したポリプロピレンワックス、ポリエチレンワックス、カルナウバワックス等を適用したトナーにおいては、比較的長期間の使用の結果、次のア~イの不具合が確認された。

【0019】すなわち、アトナーの地カブリの発生、ア感光体や現像ローラ等へのトナーのフィルミングの発生、イ画像濃度の低下である。

【0020】本発明は上記問題点に鑑み、長期使用においても、トナーの地カブリを防止すると共に、感光体や現像ローラ等への現像剤のフィルミングを防止し、さらに、画像濃度の低下を防止し得る現像剤を提供することを目的とする。

【0021】

【課題を解決するための手段】本発明の解決手段を記載するに当たって、発明の理解に供すべく、本発明の技術的思想を得るに到った経緯について説明する。

【0022】まず、本発明者らは、上記問題点を鋭意検討した結果、上記ア~イの不具合が発生する過程を以下のように類推したのである。

【0023】すなわち、長期間にわたってトナーが攪拌混合された結果、トナー同士が衝突したりして、トナーの表面に外挿されていた帯電レベルを維持するための流動化剤の一部が、トナー内部に埋め込まれ、或いはトナーから脱落してしまうことにより、トナーの帯電レベルの維持が困難となって逆極性トナーが発生し、ア地カブリが発生すると共に、離型剤がトナー表面に露出する度合いが増し、この結果、離型剤自体が比較的低融点を有することと相まってア感光体や現像ローラへのトナーのフィルミングが発生すると共に、長期間の使用により帯電量が上昇気味であったところに拍車がかかって、トナーの帯電量が増大し、イ画像濃度が低下するというものである。

【0024】上記したように、本発明者らは、一見、バラバラな関係にあると思われたア~イの不具合の間に関連性を見出し得たことにより、これらの不具合を一気

(6)

特開2000-066440

に解決する糸口を掴んだのである。

【0025】そして、さらに検討を重ねることにより、以下の本発明の技術的特徴を想到した。

【0026】すなわち、第1の発明の特徴は、流動化剤粉末よりも大径の導電性無機微粉末をトナー表面に外添し、流動化剤を保護することにより、流動化剤がトナー内部に埋め込まれたり或いはトナー表面から脱落することを防止し、この結果、トナーの帯電レベルを維持してア地カブリの発生を防止すると共に、離型剤のトナー表面への露出を抑止し、この結果、ア感光体や現像ローラへのトナーのフィルミングの発生を防止し、且つ、長期間の使用により上昇気味であったトナー表面の帯電量を導電性無機微粉末を介してトナーの外部に逃がすことにより、トナーの過帯電を防止し、イ画像濃度の低下を防止するというものである。

【0027】また、第2の発明の特徴は、トナー母体粒子に、流動化剤微粉末及び／又は導電化処理された導電性無機微粉末が外添混合された状態で表面改質処理を施し、さらに、流動化剤微粉末及び／又は前記導電性無機微粉末を外添混合することにより、導電化処理した無機微粉末あるいは疎水性シリカをトナー母体表面に固定化させ、トナーに蓄積した電荷を安定した状態で逃がすことを可能にしつつ、トナー母体表面に自由動作が可能な外添剤を存在させてトナー自体の流動性を向上させることにより、ア地カブリの発生を防止すると共に、離型剤のトナー表面への露出を抑止し、ア感光体や現像ローラへのトナーのフィルミングの発生を防止し、且つ、長期間の使用により上昇気味であったトナー表面の帯電量をトナーの外部に逃がすことにより、トナーの過帯電を防止し、イ画像濃度の低下を防止するというものである。

【0028】すなわち、第1の発明は、結着樹脂と着色剤と離型剤を少なくとも含有するトナー母体と、このトナー母体に外添され、所定粒径を有する流動化剤粉末と、前記トナー母体に外添され、前記所定粒径よりも大きな粒径を有する導電化処理された導電性無機微粉末とを備えることを特徴とするトナーである。

【0029】また、第2の発明は、結着樹脂中に少なくとも離型剤と着色剤を含有したトナー母体粒子に、流動化剤微粉末及び／又は導電化処理された導電性無機微粉末が第1の外添混合された状態で表面改質処理が施され、その後、前記流動化剤微粉末及び／又は前記導電性無機微粉末が第2の外添混合されたことを特徴とするトナーである。

【0030】

【発明の実施の形態】本形態において、結着樹脂は多価カルボン酸又はその低級アルキルエステルと多価アルコールとの重縮合によって得られるポリエステル樹脂から構成される。多価カルボン酸又は低級アルキルエステルとしては、マロン酸、コハク酸、グルタル酸、アジピン酸、ヘキサヒドロ無水フタル酸などの脂肪族二塩基酸、

マレイン酸、無水マレイン酸、フマル酸、イタコン酸、シトラコン酸などの脂肪族不飽和二塩基酸、及び無水フタル酸、フタル酸、テレフタル酸、イソフタル酸などの芳香族二塩基酸、及びこれらのメチルエステル、エチルエステル等を例示することが出来る。この中でフタル酸、テレフタル酸、イソフタル酸等の芳香族二塩基酸及びそれらの低級アルキルエステルが好ましい。

【0031】多価アルコールとしては、エチレングリコール、1, 2-プロピレングリコール、1, 3-プロピレングリコール、1, 3-ブチレングリコール、1, 4-ブチレングリコール、1, 6-ヘキサジオール、ネオペンチルグリコール、ジエチレングリコール、ジプロピレングリコール、ビスフェノールAエチレンオキシド付加物、ビスフェノールAプロピレンオキシド付加物、などのジオール、グリセリン、トリメチロールプロパン、トリメチロールエタンなどのトリオール、及びそれらの混合物を例示することが出来る。この中でネオペンチルグリコール、トリメチロールプロパン、ビスフェノールAエチレンオキシド付加物、ビスフェノールAプロピレンオキシド付加物が好ましい。

【0032】重合は公知の重縮合、溶液重縮合等を用いることが出来る。これによって耐塩ビマット性やカラートナーの色材の色を損なうことなしに、良好なトナーを得ることができる。

【0033】多価カルボン酸と多価アルコールの使用割合は通常、カルボキシル基数に対する水酸基数の割合(OH/COOH)で0.8~1.4が一般的である。またポリエステル樹脂の水酸基価は6~1000が好ましい。

【0034】このポリエステル樹脂は、重量平均分子量Mwが1万~30万、重量平均分子量Mwと数平均分子量Mnの比Mw/Mnが3~50、2平均分子量Mzと数平均分子量Mnの比Mz/Mnが10~800、高化式フローテストによる1/2流出温度(以下軟化点)が80~150℃、流出開始温度は80~120℃の範囲であることが好ましい。

【0035】4色重なる像が形成され定着されるカラープロセス用トナーでは、透光性、光沢性の点から、重量平均分子量Mwが1万~18万、重量平均分子量Mwと数平均分子量Mnの比Mw/Mnが3~20、2平均分子量Mzと数平均分子量Mnの比Mz/Mnが10~300、軟化点が85~120℃、流出開始温度は80~110℃の範囲であることが好ましい。より好ましくは、重量平均分子量Mwが1万~15万、重量平均分子量Mwと数平均分子量Mnの比Mw/Mnが3~16、2平均分子量Mzと数平均分子量Mnの比Mz/Mnが10~260、軟化点が90~115℃、流出開始温度は85~110℃の範囲であることが好ましい。さらに好ましくは、重量平均分子量Mwが1万~10万、重量平均分子量Mwと数平均分子量Mnの比Mw/Mnが5

(7)

特開2000-066440

~12、Z平均分子量Mzと数平均分子量Mnの比Mz/Mnが14~220、軟化点が95~115℃、流出開始温度は85~105℃の範囲であることが好ましい。

【0036】1色の現像である白黒プロセス用黒トナーでは、透光性、平滑性はあまり考慮する必要がないが、例えば、広範囲の現像プロセス速度(140mm/sec~480mm/sec)に対応させる必要がある場合などは、前記混練時の添加剤の分散性を向上させることによるトナーの定着性および帯電性の向上だけでなく、結着樹脂の熱溶解による紙への浸透力を更に高めること、トナー定着像の表面の滑り性を上げること、および耐オフセット性を向上させるために適度な粘弾性を有するものにすることが必要である。そのため、重量平均分子量Mwが5万~30万、重量平均分子量Mwと数平均分子量Mnの比Mw/Mnが5~50、Z平均分子量Mzと数平均分子量Mnの比Mz/Mnが50~800、軟化点が90~150℃、流出開始温度は80~120℃の範囲であることが好ましい。より好ましくは、重量平均分子量Mwが8万~25万、重量平均分子量Mwと数平均分子量Mnの比Mw/Mnが7~45、Z平均分子量Mzと数平均分子量Mnの比Mz/Mnが100~700、軟化点が95~146℃、流出開始温度は85~115℃の範囲であることが好ましい。さらに好ましくは、重量平均分子量Mwが10万~22万、重量平均分子量Mwと数平均分子量Mnの比Mw/Mnが9~45、Z平均分子量Mzと数平均分子量Mnの比Mz/Mnが150~600、軟化点が100~142℃、流出開始温度は85~110℃の範囲であることが好ましい。

【0037】またスチレン(メタ)アクリル酸アルキルエステル共重合体を使用することも可能である。

【0038】例えばスチレンアクリル酸アルキルエステル共重合体の具体例としては、スチレン、 α -メチルスチレン、p-クロルスチレンなどのスチレンの置換体、アクリル酸、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸ブチル、アクリル酸ドデシル、アクリル酸オクチル、アクリル酸イソブチル、アクリル酸ヘキシルなどのアクリル酸アルキルエステル、メタクリル酸、メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸ブチル、メタクリル酸オクチル、メタクリル酸イソブチル、メタクリル酸ドデシル、メタクリル酸ヘキシルなどのメタクリル酸アルキルエステルを挙げることができる。重合体の製造方法としては、塊状重合、溶液重合、懸濁重合、乳化重合などの公知の重合法を使用することができる。

【0039】本形態において、トナーを広範囲の現像プロセス速度(例えば140mm/sec~480mm/sec)に対応させるためには、前記混練時の添加剤の分散性を向上させることによるトナーの定着性および帯

電性の向上だけでなく、結着樹脂の熱溶解による紙への浸透力を更に高めること、トナー定着像の表面の滑り性を上げること、および耐オフセット性を向上させるために適度な粘弾性を有するものにすることが必要である。紙への浸透力を高め、耐オフセット性を向上させるためには、結着樹脂の低分子量重合体成分と高分子量重合体成分のそれぞれにおける組成とガラス転移点と分子量を特定するのが好ましい。

【0040】結着樹脂全体として重量平均分子量Mwが10万~50万、重量平均分子量Mwと数平均分子量Mnの比Mw/Mnが40~90、Z平均分子量Mzと数平均分子量Mnの比Mz/Mnが350~900、高化式フローテスタによる1/2流出温度(以下軟化点)が105~145℃であることが好ましい。

【0041】さらには重量平均分子量Mwが12万~45万、重量平均分子量Mwと数平均分子量Mnの比Mw/Mnが45~85、Z平均分子量Mzと数平均分子量Mnの比Mz/Mnが400~800、軟化点が110~140℃であることがより好ましい。さらには重量平均分子量Mwが12万~35万、重量平均分子量Mwと数平均分子量Mnの比Mw/Mnが55~85、Z平均分子量Mzと数平均分子量Mnの比Mz/Mnが400~700、軟化点が115~140℃であることがより好ましい。定着性および製造段階での粉砕時における粉砕性を更に向上させるためには、結着樹脂はスチレン系成分を50~95重量%含むものが好ましい。また結着樹脂のフローテスタによる流出開始温度は、80~120℃の範囲、好ましくは85~110℃の範囲、より好ましくは85~100℃の範囲にあるのがよい。

【0042】前記結着樹脂の重量平均分子量は、数種の単分散ポリスチレンを標準サンプルとするゲル・パーミエーション・クロマトグラフィーによって測定された値である。すなわち、温度25℃においてテトラヒドロフランを溶媒として毎分1mlの流速で流し、これに濃度0.5g/dlのテトラヒドロフラン試料溶液を、試料重量で10mg注入して測定した値である。測定条件は、対象試料の分子量分布が、数種の単分散ポリスチレン標準試料により得られる検量線における分子量の対数とカウント数が直線となる範囲内に包含される条件である。

【0043】また、結着樹脂の軟化点は、島津製作所製のフローテスタ(CFT500)により、1cm³の試料を昇温速度6℃/分で加熱しながらプランジャーにより20kg/cm²の荷重を与え、直径1mmのノズルから押し出して、このプランジャーの降下量と昇温温度特性との関係から、その特性線の高さをhとしたとき、h/2に対する温度を軟化点としたものである。

【0044】本形態において、前記結着樹脂中にDSC法による融点(島津製作所製の示差熱分析計DSC-50により測定)が60~100℃である天然ワックス

(8)

特開2000-066440

を添加する。これは定着向上剤として作用し、画像表面での摩擦抵抗を減少させ、定着性を向上させるとともに、耐オフセット性改良の効果がある。添加量としては結着樹脂100重量部に対して1~20重量部が好ましい。またこのときのトナーのガラス転移点は40~55℃、好ましくは40~51℃、より好ましくは44~48℃が好ましい。

【0045】その天然ワックスとしては、DSC法による融点が75~90℃で、酸価が2~10のカルウナバワックス、DSC法による融点が65~75℃で、酸価が12~20のキャンデリラワックス、DSC法による融点が60~75℃で酸価が2以下の水素添加したホババ油、DSC法による融点が75~85℃で、酸価が2~13のライスワックス、DSC法による融点が60~80℃であるミツロウ、60~75℃であるラノリンワックス、65~90℃であるモンタンワックス、60~85℃であるオゾケライトワックスが好ましく、一種類又は二種類以上組み合わせる使用も可能である。

【0046】さらに、本発明ではトナー粒子に導電化処理を施された無機微粉末を含有する構成である。これは酸化チタン、酸化シリカ、酸化アルミニウム、酸化ジリコニウムまたは酸化鉄の微粉末表面を導電化処理するもので、その処理材料としては酸化スズとアンチモンの混合物が好ましく、その混合物が均一に分散された状態のものであればよく、好ましくは固溶体の状態がよい。混合物は100:3~100:20好ましくは100:5~100:15である。その処理量は酸化チタンまたは酸化シリカ等に対して、10~70wt%、好ましくは15~60wt%である。ここで、10wt%より小さい場合には導電性が低下し、一方、70wt%より大きい場合には成膜性が低下することになる。

【0047】また、処理された無機微粉末の空素吸着によるBET比表面積は1~200m²/gが好ましく、より好ましくは1~100m²/g、さらに好ましくは10~100m²/gである。ここで、10m²/gより小さい場合には無機微粉末粒子が大きくなってトナーから離脱してしまい、一方、200m²/gより大きい場合には凝集しやすくなってトナーとの混合性が低下して所望の導電性機能が発揮できなくなる。

【0048】なお、添加量はトナー母体粒子に対して0.01~5重量部が好ましい。ここで、添加量が0.01重量部より少ない場合には導電性の効果が得られず、一方、5重量部より多い場合には耐湿度性が低下してしまう。

【0049】さらに、空素吸着によるBET比表面積(島津製作所製のフロソープIIにより測定)が30~350m²/gの流動化剤粉末を外添処理する。流動化剤粉末としては、疎水性シリカ、疎水性チタニア、疎水性アルミナが好ましく、より好ましくは疎水性シリカである。流動化剤粉末の比表面積は、より好ましくは50~

250m²/g、さらに好ましくは50~200m²/gの範囲にあるのが良い。ここで、BET比表面積が30m²/gより小さい場合にはトナーの流動性が向上せず、一方、350m²/gより大きい場合には凝集性が強くなって混合性が低下すると共に疎水化度も低下する。

【0050】なお、負帯電性のトナーの場合には、ヘキサメチルジシラザン、ジメチルシリコンオイル、ジクロロシランで表面処理した疎水性シリカが好ましく、正帯電性のトナーの場合にはテトラデシルジメチルベンジルアンモニウムクロライド等の4級アンモニウム塩や、オルガノポリシロキサンにより表面処理した疎水性シリカが好ましい。

【0051】また、疎水性シリカは一般にトナー母体粒子100重量部に当たり0.1~5重量部、好ましくは0.2~3重量部配合される。ここで、0.1重量部より少ない場合にはトナーの流動性が向上せず、一方、5重量部より多い場合には感光体へのフィルミングが発生したり、シリカが遊離して機内を汚染してしまう。

【0052】さらに、導電化処理された無機微粉末の比表面積(S_d)と疎水性シリカの比表面積(S_t)は、S_d<S_tの関係にあることが好ましく、より好ましくは1/100<S_d/S_t<3/4、更に好ましくは1/50<S_d/S_t<1/2になる外添剤を選定するのが良い。ここで、S_d/S_t≥3/4の場合にはトナーの過帯電防止の効果が低下し、一方、S_d/S_t≤1/100の場合にはトナーの帯電性が低下する。特に、これらの外添剤は、低ガラス転移点トナーに対して使用することで、定着性、耐高温オフセット性、貯蔵安定性を有効に両立させることが可能となる。

【0053】なお、疎水性シリカ微粉末の添加量(M_t)と、導電性無機微粒子の添加量(M_d)は、M_t<M_dの関係にあることが好ましく、より好ましくは、1/10<M_t/M_d<9/10、さらに好ましくは1/5<M_t/M_d<4/5の関係にあることである。M_t/M_d≤1/10となると、疎水性シリカの割合が少なくなり、流動性が高くなり、帯電量の低下を招き、高温下での地力ブリ、画像の出過ぎによる解像度の低下を招く。一方、M_t/M_d≥9/10となると、疎水性シリカの割合が多くなり、流動性が向上するが、過帯電の防止効果が低下してしまう。

【0054】さらに、本形態の第2の構成では、粉碎分級処理されたトナー母体粒子に前記した導電性処理された無機微粉末および/または疎水性シリカを外添処理した後に、熱風による表面改質処理を施し、その後再度導電性処理された無機微粉末および/または疎水性シリカを外添処理する構成である。

【0055】熱風による表面改質処理前の外添処理では、導電性処理された無機微粉末のみ、疎水性シリカのみ、また、導電性処理された無機微粉末と疎水性シリカ

(9)

特開2000-066440

の混合物のいずれをも適用できる。なお、熱風による表面改質処理後の外添処理では、導電性処理された無機微粉末のみ、疎水性シリカのみ、また、導電性処理された無機微粉末と疎水性シリカの混合物のいずれをも適用できる。

【0056】天然ワックスを添加したトナーは長期の使用中にトナーの帯電量が上昇する傾向にあり、それに伴って徐々に画像濃度が低下する。これに対して、導電性カーボンブラック等を結着樹脂中に内添加することによる対策を行うと、予備混合や混練の過程で天然ワックスの中に、カーボンブラックが取込まれやすく、分散性を阻害して、非画像部のカブリを増加させ、画像に悪影響を与える。しかし、導電化処理された無機微粉末を外添加することで、予備混合や混練の過程で天然ワックスの中に取込まれることがなく、長期使用しても帯電性を安定化する事が可能となる。

【0057】さらに、天然ワックスを添加したトナーに導電化処理した無機微粉末、特に酸化チタン微粒子を添加することで耐高温オフセット性を維持しながら、定着性がより向上することが見出された。この十分な要因把握は不明であるが、トナー表面には、熱容量の低い導電性無機微粉末が付着しており、定着時の熱がこの無機微粉末に加わることで、ワックスが溶融しやすくなると考えられる。そして導電化処理した無機微粉末の比表面積を疎水性シリカの比表面積よりも大きくするとその効果は低下し、前記した所定の関係を有する比表面積のものを使用することでその効果は大きくなる。

【0058】さらに、本形態は、導電化処理した無機微粉末あるいは疎水性シリカを熱風による表面改質処理によりトナー表面に固定化処理し、その後導電化処理した無機微粉末あるいは疎水性シリカを外添処理する構成である。これは、トナー表面に一部露出した天然ワックスを結着樹脂よりも早く溶融し、その状態で導電化処理した無機微粉末あるいは疎水性シリカを露出した天然ワックスに優先的に付着固定化する狙いである。これにより定着性のより向上と、長期使用時のトナーの過帯電を防止でき、非画像部の低カブリと高画像濃度を長期に維持する事が可能となる。

【0059】本形態のトナーは、例えば、像担持体と導電性弾性ローラとの間に転写材を挿通させ、前記導電性弾性ローラに転写バイアス電圧を付与することにより前記像担持体上にあるトナー画像を静電気力で転写材に転写するトナー転写システムを具備する電子写真装置に好適に使用される。これは、かかるトナー転写システムは、接触転写であることから、電気力以外の機械力が転写に作用して、本来転写されるべきでない感光体表面に付着した逆極性トナーが転写されたり、通紙していない状態で感光体表面に付着したトナーが転写ローラ表面を汚染し、転写紙裏面を汚染させてしまうことがあるものである。さらに定着性向上の目的で添加した天然ワック

スの添加によりより悪化する。

【0060】しかし、導電化処理した無機微粉末、導電化処理した無機微粉末の比表面積よりも大きい疎水性シリカ、更には前記所定の関係を有する比表面積の疎水性シリカを使用すること、さらには導電化処理した無機微粉末あるいは疎水性シリカをトナー表面に固定化処理することで、転写時の中抜けを防止でき、さらには、感光体表面へのトナーから遊離することで生じる低軟化点ワックスのフィルミングが防止できる。また、転写ローラ表面へのトナーや遊離した低軟化点ワックスのフィルミングも防止できるので、転写ローラ表面から感光体表面へトナーや遊離した低軟化点ワックスが再転写することにより生ずる画像欠陥も防止することができる。さらに低ガラス転移点トナーに使用することで、トナーの耐久性の低下をカバーすることができ、同時に貯蔵安定性と定着性、高温オフセット性と両立を図ることが可能となる。

【0061】また、本形態のトナーは、例えば、転写プロセス後に像担持体上に残留したトナーを現像装置内に回収して再度現像プロセスに利用する廃トナーリサイクルシステムを具備する電子写真装置に好適に使用される。廃トナーが現像で再利用するため低融点の天然ワックスが添加されていると、クリーニング器から現像器に回収されていく間のクリーニング器、クリーニング器と現像器とを繋ぐ輸送管および現像器の内部にて機械的衝撃を受けてその添加剤が脱落したり、感光体上にフィルミングを生じてしまう。

【0062】しかし、導電化処理した無機微粉末、導電化処理した無機微粉末の比表面積よりも大きい疎水性シリカ、前記所定の関係を有する比表面積の疎水性シリカを使用すること、さらには導電化処理した無機微粉末あるいは疎水性シリカをトナー表面に固定化処理することで、低融点の植物系ワックスに外添剤が打ち込まれてトナーの流動性の低下を防止する事が出来る。さらには植物系ワックスの表面が外添剤により被覆されているため、脱落したり、感光体上へのフィルミングを防止する事が出来る。また現像部ヘリターンされて来る廃トナーの外添剤の付着状態に変化がほとんど生じないため、帯電性や流動性の変動が生じない。

【0063】また、本形態のトナーは、例えば、像担持体の表面に形成されたトナー画像を、前記像担持体の表面に無端状の中間転写体の表面を当接させて当該表面に前記トナー画像を転写させる一次転写プロセスが複数回繰り返して実行され、この後、この一次転写プロセスの複数回の繰り返して実行により前記中間転写体の表面に形成された重複転写トナー画像を転写材に一括転写させる二次転写プロセスが実行されるよう構成された転写システムを具備する電子写真装置に好適に使用される。

【0064】導電化処理した無機微粉末、導電化処理した無機微粉末の比表面積よりも大きい疎水性シリカ、更

(10)

特開2000-066440

には前記所定の関係を有する比表面積の疎水性シリカを使用すること、さらには導電化処理した無機微粉末あるいは疎水性シリカをトナー表面に固定化処理することで、転写時の中抜けを防止でき、さらには、感光体表面へのトナーから遊離することで生じる低軟化点ワックスの中間転写体へフィルミングが防止でき、転写紙の不要トナー粒子による汚染を防止することができる。また、転写ローラ表面から感光体表面へトナーや遊離した低軟化点ワックスが再転写することにより生ずる画像欠陥も防止することができる。また植物系ワックスが外添剤により優先的に固定化、被覆されているため、ワックスによる転写率の低下を抑える効果も得られる。トナー粒子同士の相互の付着力が小さくなって、トナーの凝集が緩和されるため、トナーの凝集効果によって画像の一部が転写されずに穴となる“中抜け”現象を減少できるためである。

【0065】また、本形態のトナーは、例えば、回転する感光体とそれぞれ色の異なるトナーを有する現像手段とを備え前記感光体上にそれぞれ異なる色のトナー像を形成する複数の移動可能な像形成ユニットを円環状に配置した像形成ユニット群から構成され、前記像形成ユニット群全体を回転移動させ、感光体上に形成した異なる色のトナー像を転写材上に位置を合わせて重ねて転写してカラー像を形成するカラー電子写真装置に好適に使用される。像形成ユニット全体が回転する構成のため、感光体上からクリーニングされ、感光体上から離れた廃トナーが再度感光体に一時的に繰返し付着する状況が必ず発生する。そのため低融点の天然ワックスがトナー表面に露出していると、特に廃トナーにはワックスが偏在したトナーが多く存在し、その廃トナーが感光体と再度繰返し接触することで像担持体へのフィルミングが著しく発生しやすくなり、感光体の寿命低下の要因となる。また、像形成ユニットが回転することによりトナーが上下に激しく移動するためシール部分からのトナーのこぼれが発生しやすく、そのためシール部分ではよりシールを強化する必要がある。ワックス等の低融点材料がトナー表面に露出していると、融着現象が発生し、それが塊となって黒筋、白筋の画像ノイズの原因となる。また、トナーは常に一時的に現像ローラから離脱する状況が発生し、現像初期に於いて帯電の立ち上がり性が悪いと、地力ブリの原因となる。特に天然等の低誘電率の材料を使用したトナーでは帯電立ち上り性は悪化する傾向にある。しかし、本形態のトナーを使用することで、帯電立ち上り性が改善され、ワックス等の低融点材料による感光体へのフィルミングの発生が回避され、また帯電立ち上がり性が良好であるため、現像初期の地力ブリの発生は皆無である。

【0066】前記した構成により、結着樹脂中に添加した天然ワックスは定着向上剤として作用するとともに、画像表面の摩擦を低減できる効果を有し、見掛け上のト

ナーのガラス転移点は減少する。さらに離型剤としても十分な効果を発揮し、これにより、高分子量成分を多く含有した結着樹脂を使用しても高速時での定着強度と、低速時での耐高温オフセット性の両立が可能となり、さらには高温での貯蔵安定性も満足できる結果が得られる。よって透光性、光沢性を要求するカラー画像において、高精細な色再現性と、良好な離型効果を発揮できるため、定着機小型化が可能となる。

【0067】また、粘弾性の高い樹脂を使用して、低速機の高湿オフセットを防止できるとともに、高速機での定着強度も十分確保できるため、低速機から高速機までトナーの統一が可能である。

【0068】また本形態において、結着樹脂中に離型補助剤としてポリエチレンワックスやポリプロピレンワックスのポリオレフィルワックスを添加するのも好ましい。好ましいのは熱分解法で作成されたポリエチレンワックスである。25℃のトルエンで1時間洗浄した場合の回収率が95%以上である。

【0069】ポリオレフィルワックスのDSC法による融点は80~150℃、好ましくは80~140℃、より好ましくは83~135℃の範囲にあるのがよい。融点が150℃より高いと、定着時に離型剤が溶けず、定着ハードローラとトナーの界面に離型剤が溶けず、高温オフセットを発生しやすくなる。一方、融点が80℃より低いとトナーの耐熱性が低下して凝集や固化が起こりやすくなる。ワックスは結着樹脂100重量部当たり一般に0.1~20重量部、好ましくは1.0~15重量部添加される。カラートナーには色再現性を考慮した添加量が必要である。

【0070】本形態ではトナーの着色および/または電荷制御の目的で結着樹脂に適切な顔料または染料が配合される。かかる顔料または染料としては、カーボンブラック、鉄黒、グラファイト、ニグロシン、アゾ染料の金属錯体、アニリンブルー、フタロシアニンブルー、フタロシアニンブルー、ハンザイエローG、ローダミン6Cレーキ、カルコオイルブルー、クロムイエロー、キナクリドン、ベンジジンイエロー、ローズベンガル、デュボンオイルレッド、トリアリルメタン系染料等を挙げることができ、これらのうちの1種または2種以上が混合されて使用される。結着樹脂に着色および/または電荷制御に必要な量が添加される。

【0071】本形態では結着樹脂に必要に応じて磁性粉を添加することができる。具体例としては、鉄、マグネタイト、マンガン、ニッケル、コバルトなどの金属粉末や、鉄、マンガン、ニッケル、コバルト、銅-亜鉛-フェライトなどがある。粉体の平均粒径は一般に1μm以下、好ましくは0.6μm以下である。磁性粉はトナー全体当たり15~70重量%添加される。添加量が15重量%以下ではトナー飛散が増加する傾向になり、70重量%以上ではトナーの帯電量が低下し、画質の劣化を

(11)

特開2000-066440

引き起こす傾向になる。

【0072】またトナーは予備混合、熔融混練、粉碎分級、外添処理の工程を経て作成される。

【0073】予備混合処理は、結着樹脂とこれに分散させるべき添加剤を攪拌羽根を具備したミキサなどにより均一分散する処理である。ミキサとしては、スーパーミキサ（川田製作所製）、ヘンシェルミキサ（三井三池工業製）、PSミキサ（神鋼パナテック製）、レーディグミキサ等の公知のミキサを使用する。

【0074】熔融混練処理は、せん断力により結着樹脂中に添加剤を分散させる処理であり、シリンダと混練軸が複数のセグメントに分割された分割セグメント方式の混練機により前記した温度条件にて行われる。

【0075】粉碎分級処理は、混練処理され冷却されて得られたトナー塊を、カッターミルなどで粗粉碎し、その後ジェットミル粉碎（例えばIDS粉碎機、日本ニューマティック工業）などで細かく粉碎し、さらに必要に応じて気流式分級機で微粉粒子をカットして、所望の粒度分布のトナー粒子（トナー母体粒子）を得るものである。機械式による粉碎、分級も可能であり、これには、例えば、固定したステータに対して回転するローラとの微小な空隙にトナーを投入して粉碎するクリプトロン粉碎機（川崎重工業）やターボミル（ターボ工業）などが使用される。この分級処理により一般に5〜12 μ mの範囲、好ましくは5〜7 μ mの範囲の体積平均粒子径を有するトナー粒子（トナー母体粒子）を所得する。

【0076】外添処理は、前記分級により得られたトナー粒子（トナー母体粒子）にシリカなどの外添剤を混合する処理である。これにはヘンシェルミキサ、スーパーミキサなどの公知のミキサが使用される。

【0077】更に本形態のトナーでは、熱風により表面改質処理を施す構成である。図面を用いて説明する。

【0078】図1は熱風による表面改質処理装置の概略図である。粉碎分級によって所定の粒度分布にされ、導電化処理された無機微粉末または疎水性シリカを外添処理（第1の外添処理）したトナー粒子301は定量供給機302から投入され、圧縮空気303により粒子の分散手段である分散ノズル304に送られ、ここで約45度の方向に噴射される。なお分散ノズル304は左右対称の位置に2個配置される。複数のノズルから噴射させることによりトナーがより均一に処理されやすくなるためである。分散ノズル304から噴射されるトナー3

01に熱風を放射するため、熱風発生装置305から熱風306が放射される。ここではヒータが使用される。これは熱風を発生できるものであればよくプロパンガス等により加熱されたもの等装置は限定しない。熱風306中をトナー301が分散しながら通過し、ここで表面改質処理される。表面改質されたトナーはフード307内に取り込まれ、サイクロン310に送られ回収ボックス311に捕集回収される。その後、第2の外添処理が第1の外添処理と同様に行われる。この結果、本実施の形態に係わるトナーが得られる。

【0079】図1中、312はバグフィルタ、314はプロア、313は風量計である。また、フード307内に取り込まれた表面改質された被処理粒子に、冷却空気発生装置308から発生される冷却空気309により冷却処理を施すことも可能である。この急速冷却により処理の状態を安定化させる。風量は処理量により適当に決められる。粒子が熱風で処理される位置から冷却空気が当てられる地点までの距離は、処理量により決められるが10〜100cm、好ましくは20〜80cmである。冷却処理は冷却器により10℃以下に冷却された空気による方法が好ましいが、限定はしない。水冷による方法、ドライアイス等、配管の周囲に冷却された固体物を配置する方法等がある。

【0080】上記方式で行うと連続式のため、生産効率が向上する。また分散状態で表面改質が行われるので、粒子同士が融着したり、粗粒を生じることがない。また非常に簡単な構成でコンパクトである。機壁温度の上昇がなく製品回収率が高く、開放型のため粉塵爆発の可能性がほとんどない。瞬時に熱風により処理するため粒子相互の凝集もなく、キャリア粒子全体が均一に処理される。この時の処理の熱風温度は60℃〜600℃が好ましい。好ましくは100℃〜500℃、より好ましくは150℃〜350℃である。60℃以下の時表面改質処理の効果が得られない。600℃以上ではトナー母体粒子同志の凝集が起こり易くなり、不適である。

【0081】次に、実施例により本発明を更に詳細に説明する。

（実施例1）（表1）に実施例で使用する結着樹脂の熱特性を示す。

【0082】

【表1】

結着樹脂	T _g	M _n	M _w	M _z	M _w /M _n	M _z /M _n	T _m	T _i
RS-1	58	2600	18万	163万	68	582	131	106
RS-2	58	3100	21万	184万	67	594	130	106

【0083】表1において、T_gはガラス転移点、M_nは数平均分子量、M_wは重量平均分子量、M_zはZ平均分子量、T_m、T_iはフローテスターでの軟化点、流出開始温度である。

【0084】（表2）に本実施例で使用したワックスと、DSC法による融点T_wtを示す。

【0085】

【表2】

(12)

特開2000-066440

サンプル	T _{set} (°C)	酸価	材料
W-1	81	5	カルナウバワックス
W-2	79	10	ライスワックス
W-3	70	18	キャンデリラワックス
W-4	68	0.9	水添ホホバ油W-1

【0086】(表3)は使用した疎水性シリカ、導電化処理した無機微粉末を示す。

【0087】

【表3】

サンプル	表面処理剤	BET比表面積 (m^2/g)
G-1	ジメチルジクロロシラン	228
G-2	ヘキサメチルジシラザン	140
G-3	ジメチルポリシロキサン	135
D-1	酸化スズ：アンチモン＝100：10の混合物で表面被覆した酸化シリカ	63
D-2	酸化スズ：アンチモン＝100：12の混合物で表面被覆した酸化チタン	49

【0088】(表4)は使用した疎水性シリカ、導電化 20 処理した無機微粉末の外添剤条件を示す。

【表4】

外添剤条件	疎水性シリカ	疎水性シリカ 添加量 (重量部)	無機微粉末	無機微粉末 添加量 (重量部)
GD-1	G-1	0.8	D-1	0.4
GD-2	G-2	0.8	D-1	0.4
GD-3	G-3	1.0	D-2	0.5
GD-4	G-1	1.0	D-2	0.5

【0090】図2は本実施例で使用した電子写真装置の構成を示す断面図である。本実施例装置は、FP7750(松下電器社製)複写機を反転現像用に改造し、廃トナーリサイクル機構を付加した構成である。現像は二成分方式で、キャリアはシリコン樹脂コートしたCu-Zn-Fe₂O₃を使用した。

【0091】201は有機感光体で、アルミニウムの導電性支持体上にオキソチタニウムフタロシアニンの粉末を蒸着により電荷発生層を形成し、その上にポリカーボネート樹脂(三菱ガス化学製Z-200)と、ブタジエンとヒドラゾンの混合物を含む電荷輸送層を順次積層した構成のものである。203は感光体をマイナスに帯電するコロナ帯電器、204は感光体の帯電電位を制御するグリッド電極、205は信号光である。220は現像スリーブ、221はドクターブレード、222はキャリア保持のためのマグネットロール、223はキャリア、224は転写残りの廃トナー、225はクリーニングボックス219中の廃トナー224を現像工程に戻すための輸送管である。転写残りのトナーをクリーニングブレード218でかき落とし、クリーニングボックス219に一時的に貯められた廃トナー224は、輸送管225によって現像工程に戻されるよう構成されている。

【0092】213は感光体上のトナー像を紙に転写する転写ローラで、その表面が感光体201の表面に接触するように設定されている。転写ローラ213は導電性の金属からなる軸の周囲に導電性弾性部材を設けた弾性ローラである。感光体201への押圧力は転写ローラ213一本(約216mm)当たり0～2000g、望ましくは500～1000gである。これは転写ローラ213を感光体201に圧接するためのバネのバネ係数と縮み量の積から測定した。感光体201との接触幅は約0.5mm～5mmである。転写ローラ213のゴム硬度はアスカ-Cの測定法(ローラ形状でなく、ブロック片を用いた測定)で80度以下で、望ましくは30～40度である。弾性ローラ213は直径6mmのシャフトの周辺にL120などのリチウム塩を内添することにより抵抗値を $10^7 \Omega$ (軸と表面に電極を設け、両者に500V印加する)にした発泡性のウレタンエラストマーを用いた。転写ローラ213全体の外径は16.4mmで、硬度はアスカ-Cで40度であった。転写ローラ213を感光体201に転写ローラ213の軸を金属バネで押圧する事で接触させた。押圧力は約1000gであった。ローラの弾性体としては前記発泡性のウレタンのエラストマーの他にCRゴム、NBR、SIゴム、フ

(13)

特開2000-066440

ッ素ゴムなどの他の材料からなる弾性体を使用することもできる。そして導電性を付与するための導電性付与剤としては前配リチウム塩の他にカーボンブラック等の他の導電性物質を使用することもできる。

【0093】214は転写紙を転写ローラ213に導入する導電性部材からなる突入ガイド、215は導電性部材の表面を絶縁被覆した搬送ガイドである。突入ガイド

214と搬送ガイド215は直接あるいは抵抗を介して接地している。216は転写紙、217は転写ローラ213に電圧印加する電圧発生電源である。

【0094】(表5)に本実施例において使用するトナー母体材料を示す。

【0095】

【表5】

結着樹脂	ステレンアクリル酸ブチル共重合体 RS-1、RS-2	100重量部
顔料	カーボンブラックMA100A(三菱化学社製)	8重量部
電荷制御剤	〇合金アゾ染料(保土ヶ谷化学社製T85)	2重量部
ワックス	W-1、W-2、W-3、W-4	
融型剤	ポリプロピレン(三洋化成社製TP32)	2重量部
外添剤	疎水性シリカ:G-1、G-2、G-3 導電化処理無機微粉末:D-1、D-2	

【0096】(表6)に本実施例において使用するトナーの処方を示す。

【0097】

【表6】

トナーサンプル	結着樹脂	ワックス	ワックス 添加量 (重量部)	トナー T _g (℃)	外添剤条件
サンプルA1	RS-1	W-1	6	48	GD-1
サンプルA2	RS-1	W-2	5	45	GD-2
サンプルA3	RS-1	W-4	3	42	GD-3
サンプルA4	RS-2	W-4	3	44	GD-4
サンプルA5	RS-2	W-1	6	50	GD-1
サンプルA6	RS-2	W-3	4	47	GD-2
サンプルA7	RS-1	W-4	3	42	GD-3
サンプルA8	RS-2	W-4	4	44	GD-4

【0098】(表7)にかかる電子写真装置により、トナーサンプルを用いて画像出しを行った評価結果を示す。

【0099】

【表7】

トナー サンプル	感光体上 フィルミング	画像濃度		地カブリ	転写抜け
		初期	テスト後		
サンプルA1	未発生	1.42	1.38	○	なし
サンプルA2	未発生	1.38	1.35	○	↑
サンプルA3	未発生	1.33	1.36	○	↑
サンプルA4	未発生	1.32	1.38	○	↑
サンプルA5	未発生	1.42	1.39	○	↑
サンプルA6	未発生	1.38	1.35	○	↑
サンプルA7	未発生	1.34	1.35	○	↑
サンプルA8	未発生	1.36	1.40	○	↑

【0100】評価項目は、画像形成の初期と20万枚後の耐久テスト後における、感光体上へのトナーのフィルミング、画像濃度、地かぶり及び転写抜けの4項目である。なお、感光体上へのトナーのフィルミングは、感光体上に異物の付着がないかどうかを目視により判断し、画像濃度および地かぶりは、得られた画像をマクベス濃度計にて測定し、転写抜けは、得られた画像を目視によ

り判断して行った。

【0101】そして、実用上問題ないレベルであれば合格(○)とした。トナーサンプルA1～A8では、ワックスの分散粒子径が小さく、分散が十分に施されている。かかる電子写真装置により、トナーサンプルAを用いて画像出しを行ったところ、横線の乱れやトナーの飛び散り、転写不良や紙の異汚れがなく、文字の中抜けな

(14)

特開2000-066440

どがなくベタ黒画像が均一で、濃度が1.4の16本/mmの画線をも再現した極めて高解像度高画質の画像を得ることができた。非画像部での地かぶりも発生していなかった。更に、20万枚の長期複写テストを行ったところ、また感光体表面上でのフィルミングはなく、初期の画像に比べて遜色のない高濃度、低地カブリの複写画像が得られた。

【0102】(実施例2)(表8)は熱風による表面改質処

理、外添剤の外添条件を示す。表面改質処理において、原料供給量は1kg/h、熱風温度は200~350℃程度、熱風風量は3kg/cm²Gで0.35Nm³/min、原料供給分散風量は1kg/cm²Gで0.05Nm³/minで行った。

【0103】

【表8】

外添 処理 条件	表面改質処理前外添条件				表面改質処理後外添条件			
	疎水性 シリカ	疎水性 シリカ 添加量 (重量部)	無機 微粉末	無機微粉 末添加量 (重量部)	疎水性 シリカ	疎水性 シリカ 添加量 (重量部)	無機 微粉末	無機微粉 末添加量 (重量部)
GS-1	G-1	0.4	D-1	0.2	G-1	0.4	D-1	0.2
GS-2	G-2	0.4	D-1	0.4	G-2	0.4	D-1	0
GS-3	G-3	0	D-1	0.4	G-3	0.8	D-1	0
GS-4	G-1	0.5	D-2	0.2	G-1	0.5	D-2	0.3
GS-5	G-2	0	D-2	0.3	G-2	1.0	D-2	0.2

【0104】(表9)に本実施例において使用するトナーの処方を示す。

【0105】

【表9】

トナー サンプル	結着樹脂	ワックス	ワックス 添加量 (重量部)	外添処理 条件	表面改質 処理温度 (℃)
サンプルA9	RS-1	W-1	6	GS-1	350
サンプルA10	RS-1	W-2	5	GS-2	320
サンプルA11	RS-1	W-4	3	GS-3	280
サンプルA12	RS-2	W-4	3	GS-4	250
サンプルA13	RS-2	W-1	6	GS-5	350
サンプルA14	RS-2	W-3	4	GS-1	300
サンプルA15	RS-1	W-4	3	GS-2	300
サンプルA16	RS-2	W-4	4	GS-3	280

【0106】(表10)に実施例1における電子写真装置により、トナーサンプルAを用いて画像出しを行った評価結果を示す。讀み画像濃度でかつ非画像部へのトナー付着はほとんど発生していない。実施例1以上の良好

な特性である。

【0107】

【表10】

トナー サンプル	感光体上 フィルミング	画像濃度		地カブリ	転写抜け
		初期	テスト後		
サンプルA9	未発生	1.42	1.41	◎	なし
サンプルA10	未発生	1.38	1.39	◎	↑
サンプルA11	未発生	1.38	1.38	◎	↑
サンプルA12	未発生	1.40	1.41	◎	↑
サンプルA13	未発生	1.40	1.42	◎	↑
サンプルA14	未発生	1.40	1.42	◎	↑
サンプルA15	未発生	1.38	1.38	◎	↑
サンプルA16	未発生	1.37	1.36	◎	↑

【0108】(実施例3)表6、9のトナーサンプルAを用いて、FP-7750(松下電器社製)、FP77

22(松下電器社製)複写機を改造し、プロセス速度を140mm/sec(低速)での高温オフセット性と、

(15)

特開2000-066440

45.0mm/sec(高速)での定着率の定着性評価を行った。

【0109】トナーサンプルAでは、高速での定着性と、低速での耐高温オフセット性と、高温保存性テストにおいて、実用上十分満足する性能が得られた。

【0110】定着率は75%以上、オフセット性は20℃以上を合格レベルとした。定着率は画像濃度1.0±0.2のパッチを各列毎に、ベンコット(旭化成社製商標)を巻いた500g(φ36mm)の錘で10往復擦過し、擦過前後の画像濃度をマクベス反射濃度計にて測定し、その変化率で定義した。保存性テストでは50℃、24時間放置後の画像評価において判断した。

【0111】(実施例4)図3は本実施例で使用したフルカラー画像形成用の電子写真装置の構成を示す断面図である。図3において、1はカラー電子写真プリンタの外装筐で、図中の右端面側が前面である。1Aはプリンタ前面板であり、この前面板1Aはプリンタ外装筐1に対して下辺側のヒンジ軸1Bを中心に点線表示のように倒し開き操作、実線表示のように起こし閉じ操作自由である。プリンタ内に対する中間転写ベルトユニット2の着脱操作や紙詰まり時などのプリンタ内部点検保守等は前面板1Aを倒し開いてプリンタ内部を大きく解放することにより行われる。この中間転写ベルトユニット2の着脱動作は、感光体の回転軸母線方向に対し垂直方向になるように設計されている。

【0112】中間転写ベルトユニット2の構成を図4に示す。中間転写ベルトユニット2はユニットハウジング2aに、中間転写ベルト3、導電性弾性体よりなる第1転写ローラ4、アルミローラよりなる第2転写ローラ5、中間転写ベルト3の張力を調整するテンションローラ6、中間転写ベルト3上に残ったトナー像をクリーニングするベルトクリーナローラ7、クリーナローラ7上に回収したトナーをかきおとすスクレーパ8、回収したトナーを溜めおく廃トナー溜め9aおよび9b、中間転写ベルト3の位置を検出する位置検出器10を内包している。この中間転写ベルトユニット2は、図3に示されているように、プリンタ前面板1Aを点線のように倒し開いてプリンタ外装筐1内の所定の収納部に対して着脱自在である。

【0113】中間転写ベルト3は、絶縁性樹脂中に導電性のフィラーを混練して押出機にてフィルム化して用いる。本実施例では、絶縁性樹脂としてポリカーボネート樹脂(たとえば三菱ガス化学製、ユーピロンZ300)95重量部に、導電性カーボン(たとえばケッチェンブラック)5重量部を加えてフィルム化したものを用いた。また、表面に弗素樹脂をコートした。フィルムの厚みは約350μm、抵抗は約 $10^7 \sim 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ である。ここで、中間転写ベルト3としてポリカーボネート樹脂に導電性フィラーを混練し、これをフィルム化したものを用いているのは、中間転写ベルト3の長期使用に

よる弛みや、電荷の蓄積を有効に防止できるようにするためであり、また、表面を弗素樹脂でコートしているのは、長期使用による中間転写ベルト表面へのトナーフィルミングを有効に防止できるようにするためである。

【0114】この中間転写ベルト3を、厚さ100μmのエンドレスベルト状の半導電性のウレタンを基材としたフィルムよりなり、周囲に $10^7 \Omega \cdot \text{cm}$ の抵抗を有するように低抵抗処理をしたウレタンフォームを成形した第1転写ローラ4、第2転写ローラ5およびテンションローラ6に巻回し、矢印方向に移動可能に構成する。ここで、中間転写ベルト3の周長は、最大用紙サイズであるA4用紙の長手方向の長さ(298mm)に、後述する感光体ドラム(直径30mm)の周長の半分より若干長い長さ(62mm)を足した360mmに設定している。

【0115】中間転写ベルトユニット2がプリンタ本体に装着されたときには、第1転写ローラ4は、中間転写ベルト3を介して感光体11(図4に図示)に約1.0kgの力で圧接され、また、第2転写ローラ5は、中間転写ベルト3を介して上記の第1転写ローラ4と同様の構成の第3転写ローラ12(図4に図示)に圧接される。この第3転写ローラ12は中間転写ベルト3に従動回転可能に構成している。

【0116】クリーナローラ7は、中間転写ベルト3を清掃するベルトクリーナ部のローラである。これは、金属性のローラにトナーを静電的に吸引する交流電圧を印加する構成である。なお、このクリーナローラ7はゴムブレードや電圧を印加した導電性ファブラシであってもよい。

【0117】図3において、プリンタ中央には黒、シアン、マゼンタ、イエロの各色用の4組の扇型をした像形成ユニット17Bk、17Y、17M、17Cが像形成ユニット群18を構成し、図のように円環状に配置されている。各像形成ユニット17Bk、17Y、17M、17Cは、プリンタ上面板1Cをヒンジ軸1Dを中心に開いて像形成ユニット群18の所定の位置に着脱自在である。像形成ユニット17Bk、17Y、17M、17Cはプリンタ内に正規に装着されることにより、像形成ユニット側とプリンタ側の両者側の機械的駆動系統・電気回路系統が相互カップリング部材(不図示)を介して結合して機械的・電氣的に一体化する。

【0118】円環状に配置されている像形成ユニット17Bk、17C、17M、17Yは支持体(図示せず)に支持されており、全体として移動手段である移動モータ19に駆動され、固定されて回転しない円筒状の軸20の周りに回転移動可能に構成されている。各像形成ユニットは、回転移動によって順次前述の中間転写ベルト3を支持する第2転写ローラ4に対向した像形成位置21に位置することができる。像形成位置21は信号光22による露光位置でもある。

(16)

特開2000-066440

【0119】各像形成ユニット17Bk、17C、17M、17Yは、中に入れた現像剤を除きそれぞれ同じ構成部材よりなるので、説明を簡略化するため黒用の像形成ユニット17Bkについて説明し、他色用のユニットの説明については省略する。

【0120】35はプリンタ外装筐1内の下側に配設したレーザビームスキャナ部であり、図示しない半導体レーザ、スキャナモータ35a、ポリゴンミラー35b、レンズ系35cなどから構成されている。このレーザビームスキャナ部35からの画像情報の時系列電気図案信号に対応した画素レーザ信号光22は、像形成ユニット17Bkと17Yの間に形成された光路窓36を通過して、軸20の一部に開けられた窓37を通過して軸20内の固定されたミラー38に入射し、反射されて像形成位置21にある像形成ユニット17Bkの露光窓25から像形成ユニット17Bk内にはほぼ水平に進入し、像形成ユニット内に上下に配設されている現像剤溜め26とクリーナ34との間の通路を通過して感光体11の左側面の露光部に入射し母線方向に走査露光される。

【0121】ここで光路窓36からミラー38までの光路は両隣りの像形成ユニット17Bkと17Yとのユニット間の隙間を利用しているため、像形成ユニット群18には無駄になる空間がほとんど無い。また、ミラー38は像形成ユニット群18の中央部に設けられているため、固定された単一のミラーで構成することができ、シンプルでかつ位置合わせなどが容易な構成である。

【0122】12はプリンタ前面板1Aの内側で紙給送ローラ39の上方に配設した第3転写ローラであり、中間転写ベルト3と第3転写ローラ12との圧接されたニップ部には、プリンタ前面板1Aの下部に設けた紙給送ローラ39により用紙が送られてくるように用紙搬送路が形成されている。

【0123】40はプリンタ前面板1Aの下辺側に外方に突出させて設けた給紙カセットであり、複数の紙Sを同時にセットできる。41aと41bとは紙搬送タイミングローラ、42a・42bはプリンタの内側上部に設けた定着ローラ対、43は第3転写ローラ12と定着ローラ対42a・42b間に設けた紙ガイド板、44a・44bは定着ローラ対42a・42bの紙出口側に配設した紙排出ローラ対、45は定着ローラ42aに供給するシリコンオイル46を溜める定着オイル溜め、47はシリコンオイル46を定着ローラ42aに塗布するオイル供給ローラである。

【0124】各像形成ユニット17Bk、17C、17M、17Y、中間転写ベルトユニット2には、廃トナー溜めを設けている。

【0125】以下、動作について説明する。最初、像形成ユニット群18は、図3に示すように、黒の像形成ユニット17Bkが像形成位置21にある。このとき感光体11は中間転写ベルト3を介して第1転写ローラ4に

対向接触している。

【0126】像形成工程により、レーザビームスキャナ部35により黒の信号光が像形成ユニット17Bkに入力され、黒トナーによる像形成が行われる。このとき像形成ユニット17Bkの像形成の速度（感光体の周速に等しい60mm/s）と中間転写ベルト3の移動速度は同一になるように設定されており、像形成と同時に第1転写ローラ4の作用で、黒トナー像が中間転写ベルト3に転写される。このとき第1転写ローラには+1kVの直流電圧を印加した。黒のトナー像がすべて転写し終わった直後に、像形成ユニット17Bk、17C、17M、17Yは像形成ユニット群18として全体が移動モータ19に駆動されて図中の矢印方向に回転移動し、ちょうど90度回転して像形成ユニット17Cが像形成位置21に達した位置で止まる。この間、像形成ユニットの感光体以外のトナーホップ26やクリーナ34の部分は感光体11先端の回転円弧より内側に位置しているため、中間転写ベルト3が像形成ユニットに接触することはない。

【0127】像形成ユニット17Cが像形成位置21に到着後、前と同様に今度はシアンの信号でレーザビームスキャナ部35が像形成ユニット17Cに信号光22を入力しシアンのトナー像の形成と転写が行われる。このときまでに中間転写ベルト3は一回転し、前に転写された黒のトナー像に次のシアンのトナー像が位置的に合致するように、シアンの信号光の書き込みタイミングが制御される。この間、第3転写ローラ12とクリーナローラ7とは中間転写ベルト3から少し離れており、転写ベルト上のトナー像を乱さないように構成されている。

【0128】以上と同様の動作を、マゼンタ、イエロについても行い、中間転写ベルト3上には4色のトナー像が位置的に合致して重ね合わされカラー像が形成された。最後のイエロトナー像の転写後、4色のトナー像はタイミングを合わせて給紙カセット40から送られる用紙に、第3転写ローラ12の作用で一括転写される。このとき第2転写ローラ5は接地し、第3転写ローラ12には+1.5kVの直流電圧を印加した。用紙に転写されたトナー像は定着ローラ対42a・42bにより定着された。用紙はその後排出ローラ対44a・44bを経て装置外に排出された。中間転写ベルト3上に残った転写残りのトナーは、クリーナローラ7の作用で清掃され次の像形成に備えた。

【0129】次に単色モード時の動作を説明する。単色モード時は、まず所定の色の像形成ユニットが像形成位置21に移動する。次に前と同様に所定の色の像形成と中間転写ベルト3への転写を行い、今度は転写後そのまま続けて、次の第3転写ローラ12により給紙カセット40から送られてくる用紙に転写をし、そのまま定着した。

【0130】なお、本装置では、像形成ユニットの構造

(17)

特開2000-066440

としては実施例1、2に記載の現像方法を用いたが、他にコンベンショナルな現像法を用いた構造の像形成ユニットを用いることもできる。

【0131】(表11)に本実施例4で使用した結着樹脂

結着樹脂	T _g	M _n	M _w	M _z	M _w /M _n	M _z /M _n	T _m	T _i
RM-1	58.7	3100	16000	82000	5.2	20	108	91
RM-2	55.7	4200	22000	81000	5.2	14.5	105	88
RM-3	60.5	2700	31000	67万	11.5	210	114	93

【0133】(表12)に本実施例において使用するトナー母体材料を示す。

結着樹脂	ポリエステル樹脂 RM-1、RM-2、RM-3	100重量部
顔料	ブラック カーボンブラック (三菱化学社純MA1006)	5重量部
イエロー	Pigment Yellow 180, ベンズイミダゾロン	5重量部
マゼンタ	Pigment Red 122, キナクリドン	5重量部
シアン	Pigment Blue 15:3, フタロシアニン	5重量部
電荷制御剤	サリチル酸系塩 (オリエント化学社製E-04)	2重量部
ワックス	W-1, W-2, W-3, W-4	
外添剤	疎水性シリカ:G-1, G-2, G-3 導電化処理顔料粉末:D-1, D-2	

【0135】(表13)、(表14)に本実施例において使用するトナーの処方を示す。

トナー サンプル	トナー サンプル	結着樹脂	ワックス	ワックス 添加量 (重量部)	トナー T _g (°C)	外添剤条件
サンプルC1	サンプルC1	RM-1	W-1	6	49	GD-1
サンプルC2	サンプルC2	RM-1	W-2	6	45	GD-2
サンプルC3	サンプルC3	RM-1	W-4	3	43	GD-3
サンプルC4	サンプルC4	RM-2	W-1	3	48	GD-4
サンプルC5	サンプルC5	RM-2	W-3	6	44	GD-1
サンプルC6	サンプルC6	RM-2	W-4	4	41	GD-2

【0137】

(表14)

トナー サンプル	結着樹脂	ワックス	ワックス 添加量 (重量部)	外添剤 条件	表面改質 処理温度 (°C)
サンプルC7	RM-1	W-1	6	GS-1	330
サンプルC8	RM-1	W-2	5	GS-2	300
サンプルC9	RM-1	W-4	3	GS-3	250
サンプルC10	RM-2	W-4	3	GS-4	230
サンプルC11	RM-2	W-1	6	GS-5	300
サンプルC12	RM-2	W-3	4	GS-1	250

【0138】評価に使用したトナーはマゼンタトナーにおいて評価を行った。(表15)にかかる電子写真装置により、トナーサンプルCを用いて画像出しを行った評

価結果を示す。

【0139】

(表15)

(18)

特開2000-056440

トナー サンプル	感光体上 フィルミング	画像濃度		地カブリ	転写抜け
		初期	テスト後		
サンプルC1	未発生	1.50	1.45	○	なし
サンプルC2	未発生	1.48	1.40	○	↑
サンプルC3	未発生	1.48	1.42	○	↑
サンプルC4	未発生	1.52	1.42	○	↑
サンプルC5	未発生	1.48	1.42	○	↑
サンプルC6	未発生	1.45	1.42	○	↑
サンプルC7	未発生	1.50	1.52	◎	↑
サンプルC8	未発生	1.58	1.55	◎	↑
サンプルC9	未発生	1.55	1.58	◎	↑
サンプルC10	未発生	1.50	1.54	◎	↑
サンプルC11	未発生	1.50	1.51	◎	↑
サンプルC12	未発生	1.55	1.58	◎	↑

【0140】かかる電子写真装置により、前記のように製造したトナーサンプルを用いて画像出しを行ったところ、横線の乱れやトナーの飛び散り、文字の中抜けなどがなくベタ黒画像が均一で濃度が1.4の16本/mmの画線をも再現した極めて高解像度高画質の画像が得られ、画像濃度1.4以上の高濃度の画像が得られた。また、非画像部の地かぶりも発生していなかった。更に、5千枚の長期耐久テストにおいても、流動性、画像濃度とも変化が少なく安定した特性を示した。また転写においても中抜けは実用上問題ないレベルであり、転写効率は90%であった。また、感光体、中間転写ベルトへのトナー（離型剤）のフィルミングも実用上問題ないレベルであった。

【0141】（表16）にOHP用紙に付着量0.7mg/cm²以上のベタ画像を155℃で、オイルを塗布しない定着器で定着させたときの透過率と、高温でのオフセット性を評価した。プロセス速度は100mm/secで、透過率は分光光度計U-3200（日立製作所）で、700nmの光の透過率を測定した。実用上満足できる結果が得られた。

【0142】

【表16】

トナー サンプル	高温オフセット	透過率
サンプルC1	185℃まで未発生	80%
サンプルC2	195℃まで未発生	90%
サンプルC3	180℃まで未発生	89%
サンプルC4	195℃まで未発生	85%
サンプルC5	185℃まで未発生	86%
サンプルC6	170℃まで未発生	82%
サンプルC7	200℃まで未発生	90%
サンプルC8	200℃まで未発生	87%
サンプルC9	205℃まで未発生	90%
サンプルC10	185℃まで未発生	88%
サンプルC11	180℃まで未発生	92%
サンプルC12	180℃まで未発生	88%

【0143】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、長期使用においても、トナーの地カブリを防止すると共に、感光体や現像ローラ等への現像剤のフィルミングを防止し、さらに、画像濃度の低下を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のトナーに使用される表面改質処理装置の一例の構成を概念的に示した断面図

【図2】本発明の実施例1、2、3で使用した電子写真装置の構成を示す断面図

40 【図3】本発明の実施例4で使用したカラー電子写真装置の概略構成を示す断面図

【図4】図3に示した中間転写ベルトユニットの構成を示す断面図

【図5】カラー電子写真装置の概略構成を示す断面図

【符号の説明】

2 中間転写ベルトユニット

3 中間転写ベルト

4 第1転写ローラ

5 第2転写ローラ

50 6 テンションローラ

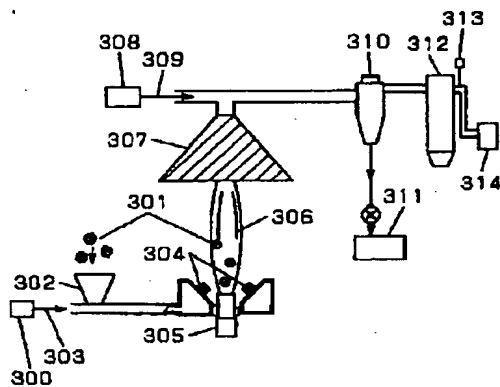
(19)

特開2000-066440

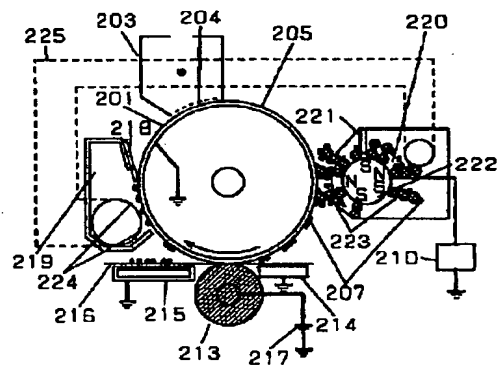
- 11 感光体
- 12 第3転写ローラ
- 17Bk, 17C, 17M, 17Y 像形成ユニット
- 18 像形成ユニット群
- 21 像形成位置
- 22 レーザ信号光
- 35 レーザビームスキャナ部
- 38 ミラー
- 201 感光体
- 202 感光体に内包された固定磁石
- 203 コロナ荷電器
- 204 グリッド電極
- 206 トナーホッパー
- 207 磁性一成分トナー（現像剤）
- 208 電極ローラ
- 209 電極ローラ内部に設置された磁石
- 211 スクレーパー

- 213 転写ローラ
- 214 突入ガイド
- 215 搬送ガイド
- 216 転写紙
- 218 クリーニングブレード
- 219 クリーニングボックス
- 220 現像スリーブ
- 221 ドクターブレード
- 222 マグネットロール
- 10 224 廃トナー
- 225 廃トナー輸送管
- 303 圧縮空気
- 304 分散ノズル
- 305 熱風発生装置
- 309 冷却空気
- 310 サイクロン
- 313 風量計

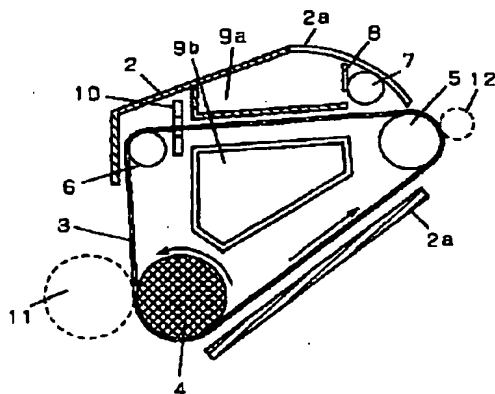
【図1】



【図2】



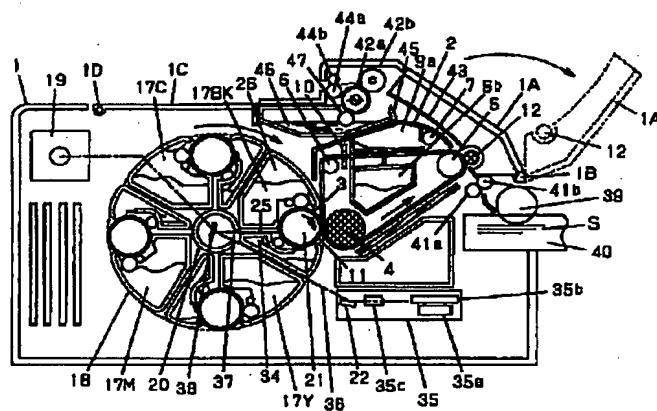
【図4】



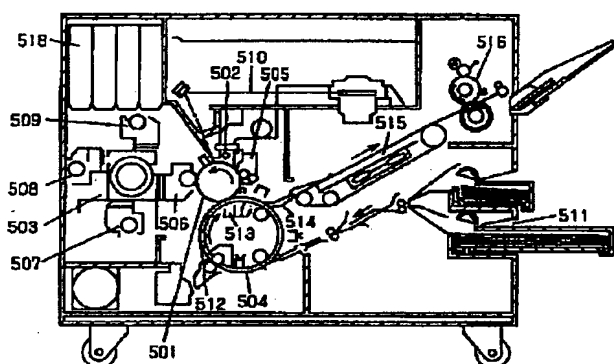
(20)

特開2000-066440

【図3】



【図5】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

識別記号

F I

G 0 3 G

9/08

テマコード (参考)

3 7 5

3 8 1

15/08

5 0 7 C

5 0 7 L

(72) 発明者 前田 正寿

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(21)

特開2000-066440

F ターム(参考) 2H005 AA02 AA06 AA08 AA21 AB04
 AB09 AB10 CA14 CA21 CA26
 CB07 CB08 CB13 DA07 DA09
 EA03 EA05 EA07 EA10 FA02
 FA06 FC01 FC03
 2H031 AC07 BA05 BA06 CA10 FA01
 2H032 AA05 BA05 BA09
 2H077 AD06 AD13 AD18 AD24 AD36
 AE06 EA03 EA13 CA13